



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ
ЗА
ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 94302

(22) Заявено на 23.04.91

(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) 20129 (32) 24.04.90 (33) IT

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 10А на 24.12.93

(45) Отпечатано на 29.12.95

(46) Публикувано в бюлетин № 9
на 29.09.95(56) Информационни източници:
GB 2040711
EP 417830

(62) Разделена заявка от рег.

(73) Патентоприитежател(и):

SNAMPROGETTI S.p.A., Milano (IT)

(72) Изобретател(и):

Franco Granelli, Milan (IT)

(74) Представител по индустриална
собственост:Румяна Стефанова Слабова, 1124 София
ул. "Леонардо Да Винчи" 3

(86) № и дата на PCT заявка:

(87) № и дата на PCT публикация:

(54) МЕТОД ЗА КОНЦЕНТРИРАНЕ НА РАЗТВОРИ НА КАРБАМИД ВЪВ ВАКУУМ

(57) Съгласно метода последният етап на изпарението във вакуум се провежда с помощта на впръскване на прегрята водна пара в горната част на апарата за концентриране, за да се предотврати образуването и отлагането на високотопящи замърсяващи съединения, производни на карбамида.

4 претенции, 1 фигура

(54) МЕТОД ЗА КОНЦЕНТРИРАНЕ НА РАЗТВОРИ НА КАРБАМИД ВЪВ ВАКУУМ

Изобретението се отнася до метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум, който намира приложение в химическата промишленост.

Известен е метод за получаване на карбамид и амониев нитрат, при който карбамидът се суши чрез разпръскване с въздух при концентрация 91 % /1/.

Когато въздухът, използван при сушенето чрез разпръскване съгласно известния метод, се изхвърля директно в атмосферата, той замърсява околната среда над допустимите норми, тъй като чистотата му в хранящия поток е сравнително ниска.

Известен е друг метод за получаване на карбамид, съгласно който концентрирането се провежда на два етапа при понижено налягане с цел намаляване на разхода на енергия /2/.

По време на последното концентриране съгласно известния метод в последното устройство на двустепенния процес на концентриране се появява замърсяване в горната част на устройството, дължащо се на отделената газова фаза.

При замърсяването се образува накип, който се натрупва с времето, ето защо той трябва периодично да се отстранява, за да се запази качеството на продукта и производителността на устройството. Този програмиран ремонт предотвратява непредвиденото спиране на работа, което се дължи на утаяване на слабо разтворимите замърсяващи частици, което причинява задръстване на тръбопроводите и трудности при изваждането на продукта.

Образуването на накип е сложен процес и протича съгласно непознати реакции и кинетика. На последния етап-концентрирането, газовата фаза, която възниква вътре в устройството за концентриране, освен водна пара съдържа остатъчни количества амоняк, въглероден диоксид и други летливи компоненти, получени при разлагането на карбамида заедно със суспендирани частици стопен карбамид, чието количество е малко, но не е незначително.

Образуването на накип в горната част на устройството за концентриране се дължи на тези съединения, които присъстват в газовата фаза. Фактически образуваният накип ос-

вен карбамид и биурет, които са разтворими във вода, съдържа и съединения с по-дълга верига, които са неразтворими във вода като триурет и негови по-висши хомолози, образувани при кондензацията на карбамида, както и други съединения, като цианурова киселина.

Тези реакции протичат по карбамидните частици, наслоени върху горните стени на устройството, и се благоприятстват от ниско налягане и относително висока температура.

Това явление е количествено незначително по отношение на добива, когато протича много бавно, но при продължително време причинява образуването на накип по горните стени на устройството. Той трудно се отстранява и на практика е безполезен.

Цитираните съединения имат по-висока температура на топене от карбамида /132°C/: биуретът се топи при 190°C, а триуретът - при 231°C. Разтворимостта им във вода е много ниска и за да се отстрани накипът, е необходимо единствено механично почистване, което се извършва само при спиране на работата на устройството.

Задачата на изобретението е да се създаде метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум, при осъществяването на който да не се замърсява околната среда и да не се образува накип в устройството за концентриране на карбамида.

Задачата е решена с метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум, съгласно който карбамидният разтвор се нагрява в топлообменник при налягане, по-ниско от 10 kN/m², и температура в границите от 134 до 144°C, получената газова-течна смес се подава в сепаратор за разделяне на газовата от течната фаза, след което течната фаза отива към устройство за кондензиране във вакуум, като течната фаза на газовотечната смес в топлообменника съдържа от 99,5 до 99,8 тегл. % стопен карбамид, а газовата фаза се подава тангенциално на вътрешната цилиндрична повърхност на сепаратора, като същевременно в горната част на сепаратора с помощта на разпределящи дюзи се впръсква прегрята водна пара в посока към горната част на сепаратора в количество от 10 до 100 тегл. %, за предпочитане от 20 до 50 тегл. % по отношение теглото на газовата фаза и при температура от 140 до 160°C, за предпочитане около 150°C.

Подаването на прегрялата водна пара мо-

же да се извършва непрекъснато или периодично.

Прегрялата водна пара се разпределя с помощта на набор от дюзи от 6 до 24 на брой, за предпочитане от 8 до 16, монтирани върху един или повече дистрибутори, инсталирани в горната част на сепаратора, в близост до неговия таван.

Методът съгласно изобретението е екологично чист. Друго негово предимство е, че не се налага да се правят чести ремонти поради накипообразуване в сепаратора.

Изобретението е пояснено с представената схема.

Разтворът на карбамид, вече концентриран, при атмосферно налягане до чистота 92 - 96 % се подава през тръба 1 в топлообменник от пакетен тип 2, където се нагрива до температура, значително по-висока от температурата на кристализация на карбамида, средно 134 - 144°C.

Налягането в топлообменника 2 се поддържа от 2,0 до 10 kN/m², чрез вакуумен генератор, обикновено многостепенна пароструйна помпа, свързана със сепаратора.

Вътре в тръбите на топлообменника 2 се образуват две фази: течна, обикновено съдържаща 99,5 - 99,8 тегл. % стопен карбамид и диспергирана газова фаза, съдържаща водна пара и малки количества амоняк, въглероден диоксид и други летливи съединения, получени при разлагане на карбамида. Необходимото нагриване се осъществява в кожуха на топлообменника през тръба 3, а кондензатът излиза през тръба 4.

Смесената газовотечна фаза, образувана в тръбите на топлообменника 2, влиза през тръба 5 в цилиндричния сепаратор 6, където става разделяне на две фази. Съгласно предпочитано изпълнение газовата фаза се подава тангенциално на вътрешната цилиндрична повърхност на сепаратора, така предимството е на центрофужния ефект, причинен от разликата в плътностите на двете фази и води до преминаване на газовата фаза в центроостремителна посока - типично за циклонен сепаратор - с относителна скорост между двете получени фази, която е много по-ниска от изчислената на база площ на напречното сечение на сепаратора и с ефекта на чисто динамичното увеличаване на суспендираните карбамидни частици, който следователно е намален,

а резултатът е определящ фактор за замърсяването. Долната част на сепаратора 6 е под формата на конус с голям ъгъл, за да се ограничат престоят на стопения карбамид и пренасянето на суспендираните карбамидни частици нагоре. От дъното на сепаратора 6 стопеният карбамид се отправя през тръба 7 за втвърдяване в прахообразна форма, втвърдяване чрез разпръскване или гранулиране.

Отделената газова фаза излиза странично от горната част на сепаратора 6 през тръба 8 и отива в обикновено вакуумкондензиращо устройство, което не е показано на фигурата. Обикновено то се състои от набор от парни ежектори, инсталирани в каскада, кондензатори.

Тази част на сепаратора 6, която натрупва накип, е най-общо сферичният таван и съседните цилиндрични стени. Съгласно изобретението прегрялата водна пара се впръсква в горната част на сепаратора 6 през тръба 9 и се разпределя чрез набор от дюзи, които насочват струята директно към стените на сферичния таван и цилиндричните съседни стени. От практическа гледна точка съгласно изобретението дюзите 10 се инсталират на пръстеновидния дистрибутор 11, така че да разпръскват парата едновременно аксиално и радиално върху областта, покрита с накип.

Подаването на водната пара през тръбата 9 се контролира чрез клапан 12 и може да се извършва непрекъснато или периодично с автоматичния регулатор 13.

Установено е, че действието на защитата срещу натрупването на накип е ефективно даже когато водната пара се пуска само периодично в сепаратор 6.

Периодичното впръскване се прилага по-лесно в случая, когато съществуващите устройства трябва да се преустроят, при което трябва да се вземат под внимание наличният капацитет на вече съществуващите апарати за вакуумна кондензация и вакуумните генератори, докато при новите апарати непрекъснатото впръскване, което не предизвиква вибрации при действието на устройствата за получаване на вакуум и на кондензаторите, инсталирани в долната част на сепаратора 6, се осъществява по-лесно.

Изобретението се пояснява със следното примерно изпълнение.

При вече съществуващия апарат за про-

изводство на карбамид изчислената /проектна/ производителност е 1000 t/ден, а скоростта на изтичане на зареждания за допълнително крайно концентриране разтвор на карбамид е следната в kg/h.

	kg/h
Карбамид	47,717
Амоняк	9
Въглероден диоксид	4
Вода	2,650

Етапът на концентрирането се провежда при температура 138°C и при налягане 0,03 kN/m², като се получава стопена маса карбамид, съдържаща 41,620 kg/h карбамид и 104 kg/h вода и газовата фаза съдържа:

	kg/h
Разложен или увлечен карбамид	97
Амоняк	9
Въглероден диоксид	4
Вода	2,546

При концентрирането в горната част на сепаратора се извършва втвърдяване чрез разпрашаване. Накипът се отстранява чрез измиване с вода на всеки три седмици и механично почистване всяка година.

Апаратът се преустройва за впръскване на водна пара чрез пръстеновиден дистрибутор, снабден с 8 дюзи в горната част на сепаратора, както е показано на приложената фигура.

За приблизително едногодишно действие през времето между двата годишни ремонта се пропуска водна пара при 150°C със скорост 450 kg/h. Водната пара се пропуска периодично, т.е. всеки 2 часа в продължение на 10 min с помощта на автоматичния регулатор 13.

След едногодишно действие при следващия ремонт отлагането на накип се намалява с около 90 % в сравнение с предишния период, когато не се подава водна пара.

Патентни претенции

1. Метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум, съгласно който карбамидният разтвор се нагрива в топлообменник при налягане, по-ниско от 10 kN/m², и температура от 134 до 144°C, получената газово-течна смес се подава в сепаратор за разделянето на газовата от течната фаза, след което течната фаза отива към устройство за кондензиране във вакуум, характеризиращо се с това, че течната фаза на газовотечната смес в топлообменника съдържа от 99,5 до 99,8 тегл. % стопен карбамид, а газовата фаза се подава тангенциално на вътрешната цилиндрична повърхност на сепаратора, като същевременно в горната част на сепаратора чрез разделящи дюзи се впръсква прегрята водна пара в посока към горната част на сепаратора в количество от 10 до 100 тегл. %, за предпочитане от 20 до 50 тегл. %, по отношение теглото на газовата фаза и при температура от 140 до 160°C, за предпочитане около 150°C.

2. Метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че подаването на водна пара се извършва непрекъснато.

3. Метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че подаването на водна пара се извършва периодично.

4. Метод за концентриране на разтвори на карбамид във вакуум съгласно претенция 1, характеризиращо се с това, че прегрялата водна пара се разпределя с набор от дюзи - от 6 до 24 на брой, за предпочитане от 8 до 16, монтирани върху един или повече дистрибутори, инсталирани в горната част на сепаратора, в близост до неговия таван.

Приложение: 1 фигура

Литература

1. GB 2 040 711.
2. EP 417 830.

Издание на Патентното ведомство на Република България

1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: И. Михайлова

Редактор: В. Алтаванова

Пор. 37562

Тираж: 40 ЗС

